

**Weiterbildungszertifikatslehrgang ETH in Risiko und Sicherheit technischer Systeme (WBZ ETH in Risiko und Sicherheit)  
Modul S / RAMS-Analysen bei Bahnsystemen (Di bis Fr 16. – 19. Juni 2009)****Inhaltsübersicht**

Die Eisenbahn ist nach wie vor eines der sichersten Verkehrsmittel. Die Sicherheit ist kein Zufall, sondern das Resultat eines Lernprozesses. Zum Ersten waren und sind die Themen Risikobetrachtung, Sicherheit und Verfügbarkeit bereits bei der Definition der Anforderungen und beim Design ein zentrales Thema. Zum Zweiten wurden aus vergleichsweise seltenen, aber grossen und publizitätsträchtigen Katastrophen die Lehren gezogen und die Sicherheit der Systeme auch dadurch kontinuierlich erhöht. Allerdings treten, wie in anderen komplexen Systemen, trotz des hohen technischen und organisatorischen Aufwands zur Unfallvermeidung immer wieder Unfälle auf. Sie sind meist die Folge einer Verknüpfung latenter oder indirekter Ursachen. Das Ziel der Sicherheitsarbeit besteht daher darin, diese Ursachen, soweit wie möglich, zu vermeiden oder zu beherrschen.

Im letzten Jahrzehnt musste die Hürde genommen werden, international anerkannte Methoden zur Beurteilung von Eisenbahnsystemen, welche auf einer elektronischen Technologie beruhen, zu entwickeln. Dabei ist zu beachten, dass komplexe technische Systeme grundsätzlich nicht fehler- oder ausfallfrei ausgeführt werden können und daher ein gewisses Restrisiko gesellschaftlich in Kauf genommen werden muss. Die Vorgehensweise, bei der die Sicherheit über einen solchen Risikogrenzwert definiert wird, heisst „risikoorientierter Ansatz“. Dieser Ansatz wurde in viele Normen implementiert. Dabei stellt die IEC 61508 die weltweit anerkannte Sicherheitsgrundnorm dar. Die europäischen CENELEC-Normen sind teilweise sektorspezifische Ausprägungen, so z.B. die EN 50126 ff. für Eisenbahnsysteme.

Das Modul vermittelt die Grundlagen der Techniken, welche die Risiken des Systems Eisenbahn beherrschbar machen. In einem ersten Teil werden mathematische Grundbegriffe der Zuverlässigkeits- und Wahrscheinlichkeitstheorie sowie deren Anwendungen auf konkrete Fragenstellungen aus der Praxis behandelt.

Im zweiten Teil werden die Begriffe Reliability, Availability, Maintainability, Safety (RAMS) und die zugehörigen Prozesse vorgestellt. Breiter Raum wird dabei den einschlägigen Normen (IEC und CENELEC) und den Zusammenhängen der Vorgaben mit den Verfahren aus der Praxis gegeben.

Ein dritter Teil stellt die Neuheiten und Weiterentwicklungen in diesem Bereich dar und geht insbesondere auf die neuen Konzepte der Europäischen Union ein. Es werden die EU-Sicherheitsrichtlinie und die Arbeiten der ERA (European Railway Agency) vorgestellt.

Nach der Einführung der Verfahren und Methoden werden diese an Fallbeispielen, welche in Gruppen bearbeitet werden, illustriert.

Leitung des Moduls: Prof. Dr. Ulrich Weidmann, ETHZ / Dr. Sonja-Lara Bepperling

Dozenten: Dr. Markus Montigel, Systransis AG, Prof. Ulrich Weidmann, Peter Zinniker, Zintec Zuverlässigkeitstechnik und weitere Fachleute aus den Bereichen Verkehrswissenschaft, Bahnen, Bahnzulieferindustrie und Zulassungsbehörden.